

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-311204
(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

G02B 1/11
B32B 7/02
C08F292/00
G02B 1/10
G02B 5/30
H04N 5/72

(21)Application number : 2001-111589
(22)Date of filing : 10.04.2001

(71)Applicant : FUJII PHOTO FILM CO LTD
(72)Inventor : SOTOZONO HIROHISA

(54) ANTIREFLECTION FILM, POLARIZING PLATE AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antireflection film having low reflectance and excellent scratching resistance and to provide an image display device which uses the antireflection film.

SOLUTION: The antireflection film has a transparent supporting body, a low refractive index layer having the refractive index lower than that of the transparent substrate and an adhesion layer as the lower layer adjacent to the low refractive index layer. The adhesion layer shows 0.001 to 0.030 μm center line average roughness (R_a) of the surface and/or has intergranular vacancies in the layer. The antireflection film is used for the image display device.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-311204

(P2002-311204A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグコード(参考)
G 0 2 B 1/11		B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 H 0 4 9
B 3 2 B 7/02	1 0 3	C 0 8 F 292/00	2 K 0 0 9
C 0 8 F 292/00		G 0 2 B 5/30	4 F 1 0 0
G 0 2 B 1/10		H 0 4 N 5/72	A 4 J 0 2 6
5/30		G 0 2 B 1/10	A 5 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-111589(P2001-111589)

(22) 出願日 平成13年4月10日 (2001. 4. 10)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 外園 裕久

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

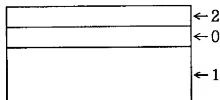
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止フィルム、偏光板および画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射率が低く、耐傷性に優れた、反射防止フィルムもしくはその反射防止フィルムを用いた画像表示装置を提供する。

【解決手段】 透明支持体、透明支持体よりも低い屈折率を有する低屈折率層、および、低屈折率層と隣接する下層に密着層を有し、密着層の表面が0.001~0.030 μ mの中心線平均粗さ (Ra) を有する、および/または、密着層中に粒子間空隙が形成されている、ことを特徴とする反射防止フィルムおよびそれを用いた画像表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明支持体上に、透明支持体よりも低い屈折率を有する低屈折率層、および、低屈折率層と隣接する下層に密着層を有し、密着層の表面が $0.001 \sim 0.030 \mu\text{m}$ の中心線平均粗さ(Ra)を有することを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項2】 密着層表面の中心線平均粗さ(Ra)が $0.005 \sim 0.020 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の反射防止フィルム。

【請求項3】 密着層が平均粒径が $0.001 \sim 0.2 \mu\text{m}$ の無機微粒子と有機バインダーから成り、密着層中に粒子間空隙が形成されていることを特徴とする請求項1、2記載の反射防止フィルム。

【請求項4】 透明支持体上に、透明支持体よりも低い屈折率を有する低屈折率層、および、低屈折率層と隣接する下層に密着層を有し、密着層が平均粒径が $0.001 \sim 0.2 \mu\text{m}$ の無機微粒子と有機バインダーから成り、密着層中に粒子間空隙が形成されていることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項5】 無機微粒子の表面が重合性官能基を有し、かつ有機バインダーが無機微粒子表面の重合性官能基と共重合可能な重合性モノマーであることを特徴とする請求項3または請求項4記載の反射防止フィルム。

【請求項6】 密着層が透明支持体よりも高い屈折率を有する密着層兼高屈折率層であり、更に密着層兼高屈折率層と透明支持体の間に $1 \mu\text{m}$ 以上の厚さを有するハードコート層が設けられている請求項1～5いずれか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項7】 密着層とハードコート層の間に、屈折率が低屈折率層より高く、かつ密着層兼高屈折率層よりは低い中屈折率層が設けられている請求項6記載の反射防止フィルム。

【請求項8】 ハードコート層の屈折率が $1.57 \sim 2.00$ であり、かつハードコート層中に平均粒径 $0.3 \sim 2.0 \mu\text{m}$ のマトリックス粒子を有し、防眩性を有することを特徴とする請求項6または請求項7記載の反射防止フィルム。

【請求項9】 密着層が、 $1 \mu\text{m}$ 以上の厚さを有し、屈折率が $1.57 \sim 2.00$ であり、かつ密着層中に平均粒径 $0.3 \sim 2.0 \mu\text{m}$ のマトリックス粒子を有し、防眩性を有することを特徴とする請求項1～6いずれか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項10】 低屈折率層が熱または電離放射線により架橋する含フッ素化合物から成り、屈折率が $1.35 \sim 1.49$ であり、動摩擦係数が $0.03 \sim 0.15$ であり、水に対する接触角が $90 \sim 120^\circ$ であることを特徴とする請求項1～9いずれか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項11】 透明支持体が、トリアセチルセルロースから成ることを特徴とする請求項1～10いずれか1

項記載の反射防止フィルム。

【請求項12】 請求項1～11のいずれか1項に記載の反射防止フィルムを少なくとも2枚面に有することを特徴とする偏光板。

【請求項13】 請求項1～11のいずれか1項に記載の反射防止フィルムまたは請求項12に記載の偏光板を低屈折率層がディスプレイの最表層になるように用いたことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トリアセチルセルロースフィルムを支持体とする反射防止フィルムおよび防眩性を有する反射防止フィルムに関する。特に本発明は、偏光板あるいは画像表示装置に有利に用いることができる（防眩性）反射防止フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】反射防止フィルムは一般に、陰極管表示装置（CRT）、プラズマディスプレイパネル（PDP）や液晶表示装置（LCD）のような画像表示装置において、外光の反射によるコントラスト低下や像の映り込みを防止するために、光学干渉の原理を用いて反射率を低減するディスプレイの最表面に配置される。

【0003】反射防止フィルムの形成法として、透明支持体上に光学的機能層を塗布により形成する方法は、一般に知られている。反射防止のためには、透明支持体の屈折率よりも低い屈折率を有する層（低屈折率層）を設ける、透明支持体上に高屈折率層を設け、その上に低屈折率層を設ける、等の方法により反射率を下げることができる。このような塗布による反射防止フィルムは、連続で生産できるため、大量生産に向いている。

【0004】また、像の映り込みを表面凹凸による散乱を利用して低下させる防眩技術を塗布による反射防止フィルムに適用する方法も一般に知られている。方法としては、表面凹凸を有する支持体上に反射防止層を塗布する方法や、表面凹凸を形成するためのマトリックス粒子を反射防止層に導入する方法、および、反射防止フィルムをエンボス加工することにより表面凹凸を形成する方法、などがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】透明支持体上に透明支持体の屈折率よりも低い屈折率を有する層（低屈折率層）のみを有する反射防止フィルムにおいて、反射率を低減するためには低屈折率層を十分に低屈折率化する必要があるが生じる。例えばトリアセチルセルロースを支持体とし、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（のUV硬化被膜をハードコート層とする反射防止フィルムで 450 nm から 650 nm における平均反射率を 1.6% 以下にするためには屈折率を 1.40 以下にしなければならない。屈折率 1.40 以下の素材としては無機物ではフッ化マグネシウムやフッ化カルシウム、有機物では

フッ素含量の大きい含フッ素化合物が挙げられるが、これらフッ素化合物は凝集力不足および基材との密着不足のためディスプレイの最表面に配置するフィルムとしては耐傷性が不足していた。

【0006】本発明の課題は、反射率が低く、耐傷性に優れた、反射防止フィルムもしくはその反射防止フィルムを用いた画像表示装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記

(1)～(11)の反射防止フィルム、(12)の偏光板、(13)の画像表示装置により達成された。

(1)透明支持体上に、透明支持体よりも低い屈折率を有する低屈折率層、および、低屈折率層と隣接する下層に密着層を有し、密着層の表面が $0.001\sim0.030\mu\text{m}$ の中心線平均粗さ(Ra)を有することを特徴とする反射防止フィルム。

(2)密着層表面の中心線平均粗さ(Ra)が $0.005\sim0.020\mu\text{m}$ であることを特徴とする(1)記載の反射防止フィルム。

(3)密着層が平均粒径が $0.001\sim0.2\mu\text{m}$ の無機微粒子と有機バインダーから成り、密着層中に粒子間空隙が形成されていることを特徴とする(1)または(2)記載の反射防止フィルム。

(4)透明支持体上に、透明支持体よりも低い屈折率を有する低屈折率層、および、低屈折率層と隣接する下層に密着層を有し、密着層が平均粒径が $0.001\sim0.2\mu\text{m}$ の無機微粒子と有機バインダーから成り、密着層中に粒子間空隙が形成されていることを特徴とする反射防止フィルム。

【0008】(5)無機微粒子の表面が重合性官能基を有し、かつ有機バインダーが無機微粒子表面の重合性官能基と共重合可能な重合性モノマーであることを特徴とする(3)または(4)記載の反射防止フィルム。

(6)密着層が透明支持体よりも高い屈折率を有する密着層兼高屈折率層であり、密着層兼高屈折率層と透明支持体の間に $1\mu\text{m}$ 以上の厚さを有するハードコート層が設けられている(1)～(5)いずれかに記載の反射防止フィルム。

(7)密着層とハードコート層の間に、屈折率が低屈折率層より高く、かつ密着層兼高屈折率層よりは低い中屈折率層が設けられている(6)記載の反射防止フィルム。

(8)ハードコート層の屈折率が $1.57\sim2.00$ であり、かつハードコート層中に平均粒径 $0.3\sim20\mu\text{m}$ のマトリックス粒子を有し、防眩性を有することを特徴とする(6)または(7)記載の反射防止フィルム。

【0009】(9)密着層が、 $1\mu\text{m}$ 以上の厚さを有し、屈折率が $1.57\sim2.00$ であり、かつ密着層中に平均粒径 $0.3\sim20\mu\text{m}$ のマトリックス粒子を有し、防眩性を有することを特徴とする(1)～(6)いずれか

記載の反射防止フィルム。

(10)低屈折率層が熱または電離放射線により架橋する含フッ素化合物から成り、屈折率が $1.35\sim1.49$ であり、動摩擦係数が $0.03\sim0.15$ であり、水に対する接触角が $90\sim120^\circ$ であることを特徴とする(1)～(9)いずれかに記載の反射防止フィルム。

(11)透明支持体が、トリアセチルセルロースから成ることを特徴とする(1)～(10)いずれかに記載の反射防止フィルム。

(12)(1)～(11)のいずれかに記載の反射防止フィルムを少なくとも片面に有する偏光板。

(13)(1)～(11)のいずれかに記載の反射防止フィルムまたは(12)に記載の偏光板を低屈折率層がディスプレイの最表層になるように用いたことを特徴とする画像表示装置。

【0010】

【発明の実施の形態】[反射防止フィルムの構成]図1は、反射防止フィルムの構成を示す断面模式図である。

図1に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、本発明の密着層(0)、そして低屈折率層(2)が設けられている。図2は、防眩性を有する反射防止フィルムの構成を示す断面模式図である。図2に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、防眩層(3)、本発明の密着層(0)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図3は、防眩性を有する反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図3に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、防眩層(3)、本発明の密着層(0)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。

【0011】図4は、反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図4に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、本発明の密着層(0)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図5は、反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図5に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、高屈折率層(5)、本発明の密着層(0)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図6は、反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図6に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、中屈折率層(6)、高屈折率層(5)、本発明の密着層(0)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図7は、防眩性を有する反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図7に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、防眩層兼本発明の密着層(30)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図8は、防眩性を有する反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図8に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、防眩層兼本発明の密着層(30)、そして低屈

折率層(2)が順次設けられている。

【0012】図9は、反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図9に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層兼本発明の密着層(40)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図10は、反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図10に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、高屈折率層兼本発明の密着層(50)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。図11は、反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。図11に示す反射防止フィルムは、透明支持体(1)上に、ハードコート層(4)、中屈折率層(6)、高屈折率層兼本発明の密着層(50)、そして低屈折率層(2)が順次設けられている。

【0013】[密着層] 本発明の密着層は、一般に下層との密着性に難がある低屈折率材料との密着に優れ、かつ下層との密着に優れる。この密着改良効果により、本発明の反射防止フィルムは非常に良好な耐擦傷性を示す。本発明では、密着層表面が粗さを有する事、および/または密着層中に空隙を有する事が特徴であり、低屈折率材料の密着層へのアンカリング効果により密着性を改良していると考えられる。本発明の密着層の好ましい膜厚は、光学干渉による反射防止機能に影響しないようにするた、0.001 μ m~0.030 μ mであることが好ましく、より好ましくは0.001~0.020 μ mであり、さらに好ましくは0.001~0.010 μ mである。本発明の密着層の屈折率が低屈折率層と同じ場合には、密着層と低屈折率層の合計の膜厚が本来の低屈折率層の膜厚と同じになるように調節すればよい。密着層の屈折率が下層と同じ場合は、同様に、密着層と下層と合計の膜厚が本来の下層の膜厚と同じになるように調節する方法もあるが、より好ましくは、下層と密着層を置き換える事、すなわち下層兼密着層とする事が好ましく、具体的には本発明の密着層は高屈折率層と兼ねていてもよく、ハードコート層と兼ねていてもよく、防眩層と兼ねていてもよく、それらの膜厚を適用することができる。

【0014】本発明の密着層の表面の粗さを表す指標としては中心線平均粗さ(Ra)を用いた。Raの評価方法は、JIS-B-0601に従った。密着層の表面凹凸を原子間力顕微鏡で測定したデータを解析することによりRaを求めた(測定長4 μ m)。ただし表面がマット粒子による防眩性凹凸を有するときはこの凹凸の周期が測定にからないようにした)。本発明の密着層では中心線平均粗さ(Ra)は0.001~0.1 μ mが好ましく、より好ましくは0.001~0.030 μ mであり、さらに好ましくは0.005~0.020 μ mである。Raは小さすぎるとアンカリングによる密着効果が無くなるため好ましくなく、また、Raは大きすぎると

層の界面が乱れ、光学干渉による反射防止性能に悪影響するため好ましくない。

【0015】本発明のRaを有する密着層を構成する素材としては特に制限はない。表面粗さを得るための、好ましい構成としては、下層との密着および密着層自体の膜強度を得るための有機バインダー、と、表面粗さを得るための微粒子、の2成分系が挙げられる。微粒子の好ましい含有率としては20~95質量%、より好ましくは50~95質量%である。微粒子の粒径は透明性の観点ではなるべく小さいことが好ましく、好ましい粒径は体積平均粒径で0.001~0.2 μ m、より好ましくは0.005~0.1 μ mである。体積平均粒径はコーンタウカウンター社粒径測定装置N4を用いて動的光散乱法により評価した。

【0016】本発明に使用する微粒子としては無機微粒子が密着層の膜強度が強く好ましい。無機微粒子の形状は特に制限されるものではなく、例えば、球状、板状、繊維状、棒状、不定形、中空等のいずれも好ましく用いられるが、球状が分散性がよくより好ましい。また、無機微粒子の種類についても特に制限されるものではないが、非晶質のものや好ましく用いられる、金属の鹽化物、窒化物、硫化物またはハロゲン化物からなることが好ましく、金属酸化物が特に好ましい。金属原子としては、Na、K、Mg、Ca、Ba、Al、Zn、Fe、C、Ti、Sn、In、W、Y、Sb、Mn、Ga、V、Nb、Ta、Ag、Si、B、Bi、Mo、Ce、Cd、Be、PbおよびNi等が挙げられる。

【0017】本発明における無機微粒子の使用方法是特に制限されるものではないが、例えば、乾燥状態で使用することができるし、あるいは水もしくは有機溶媒に分散した状態で使用することもできる。本発明において、無機微粒子の凝集、沈降を抑制する目的で、分散安定化剤を併用することも好ましい。分散安定化剤としては、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、セルロース誘導体、ポリアミド、リン酸エステル、ポリエーテル、界面活性剤およびシランカップリング剤、チタナカップリング剤、等を使用することができる。特にシランカップリング剤では、無機微粒子表面に有機バインダーと共重合可能な官能基を導入することができ、硬化後の皮膜が強いために好ましい。例えば、有機バインダーがビニル基のラジカル重合硬化系の場合は、ビニルリメキシラン、 γ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシラン、有機バインダーがエポキシ基のカチオン重合硬化系の場合は、 γ -グリシジルオキシプロピルトリメトキシランなどが好ましく用いられる。分散安定化剤としてのシランカップリング剤の添加量は特に制限されるものではないが、例えば、無機微粒子100質量部に對して、1質量部以上の値とするのが好ましい。また、分散安定化剤の添加方法も特に制限されるものではないが、予め加水分解したものを添加することもできるし、

あるいは、分散安定化剤であるシランカップリング剤と無機フィラーとを混合後、さらに加水分解および縮合する方法を採ることができるが、後者の方がより好ましい。

【0018】本発明に使用する有機バインダーとしては、下層との密着に優れ、かつ密着層自体の膜強度が高いことが必要である。このような有機バインダーとしては、飽和炭化水素鎖またはポリエーテル鎖を主鎖として有するポリマーであることが好ましく、飽和炭化水素鎖を主鎖として有するポリマーであることがさらに好ましい。また、バインダーポリマーは架橋構造を有することが好ましい。飽和炭化水素鎖を主鎖として有するバインダーポリマーとしては、エチレン性不飽和モノマーの重合体が好ましい。飽和炭化水素鎖を主鎖として有し、かつ架橋構造を有するバインダーポリマーとしては、二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの(共)重合体が好ましい。高屈折率にするには、このモノマーの構造中に芳香族環や、フッ素以外のハロゲン原子、硫黄原子、リン原子、及び窒素原子から選ばれた少なくとも1種の原子を含むことが好ましい。

【0019】二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーとしては、多価アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル(例、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-ジシクロヘキサジエチレンジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、1,2,3-シクロヘキサントラメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート)、ビニルベンゼンおよびその誘導体(例、1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサノ)、ビニルスルホン(例、ジビニルスルホン)、アクリルアミド(例、メチレンビスアクリルアミド)およびメタクリルアミドが挙げられる。

【0020】高屈折率モノマーの具体例としては、ビス(4-メタクリロイルチオフェニル)スルフィド、ビニルナフタレン、ビニルフェニルスルフィド、4-メタクリロキシフェニル-4'-メトキシフェニルチオエーテル等が挙げられる。

【0021】これらのエチレン性不飽和基を有するモノマーの重合は、光ラジカル開始剤あるいは熱ラジカル開始剤の存在下、電離放射線の照射または加熱により行うことができる。

【0022】ポリエーテルを主鎖として有するポリマーは、多官能エポキシ化合物の開環重合体が好ましい。多

官能エポキシ化合物の開環重合は、光酸発生剤あるいは熱酸発生剤の存在下、電離放射線の照射または加熱により行うことができる。

【0023】二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの代わりにまたはそれに加えて、架橋性官能基を有するモノマーを用いてポリマー中に架橋性官能基を導入し、この架橋性官能基の反応により、架橋構造をバインダーポリマーに導入してもよい。架橋性官能基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリジン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドrazin基、カルボキシル基、メチロール基および活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステルおよびウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキシドも、架橋構造を導入するためのモノマーとして利用できる。ブロックイソシアナート基のように、分解反応の結果として架橋性を示す官能基を用いてもよい。すなわち、本発明において架橋性官能基は、すぐには反応を示すものではなくとも、分解した結果反応性を示すものであってもよい。これら架橋性官能基を有するバインダーポリマーは塗布後、加熱することによって架橋構造を形成することができる。

【0024】本発明の密着層中の空隙を示す指標としては空隙率を用いた。空隙率は、密着層の屈折率を求めた値と、密着層素材組成から算出される屈折率の値の差を密着層に含まれる空隙中の空気(屈折率1.00)として、算出した。また層の極薄切片をTEM観察することによっても空隙率を求める事ができる。本発明の密着層では空隙率は0.5~3.0体積%が好ましく、より好ましくは1~2.5体積%が好ましい。空隙率の下限はアンカリングによる密着効果の観点から、また上限は密着層自体の膜強度の観点から好ましいものである。

【0025】本発明の空隙を有する密着層を構成する素材としては特に制限はない。空隙を得るための、好ましい構成としては、下層との密着および密着層自体の膜強度を得るための有機バインダーと、粒子間空隙を得るための微粒子の2成分系が挙げられる。微粒子の好ましい含有率としては60~95質量%、より好ましくは80~95質量%である。微粒子の粒径は透視性の観点からはなるべく小さいことが好ましく、好ましい粒径は体積平均粒径で、0.001~0.2μm、より好ましくは0.005~0.1μmである。ここで使用する有機バインダーおよび微粒子は前述のものと同様である。

【0026】[透明支持体] 本発明の反射防止フィルムは透明支持体としては、プラスチックフィルムを用いることが好ましい。プラスチックフィルムを形成するポリマーとしては、セルロースエステル(例、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース)、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル(例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート)、ポリスチレ

ン、ポリオレフィン、ノルボルネン系樹脂（アトーン：商品名、J S R 社製）、非晶質ポリオレフィン（ゼオネックス：商品名、日本ゼオン社製）、などが挙げられる。本発明の透明支持体としては公開特許公報2001-1745号記載のセルロースアシレートフィルムも好ましい。このうちトリアセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが好ましく、特にトリアセチルセルロースが好ましい。トリアセチルセルロースの屈折率は1.48である。

【0027】本発明の反射防止フィルムを液晶表示装置に用いる場合、片面に粘着層を設ける等してディスプレイの最表面に配置する。該透明支持体がトリアセチルセルロースの場合は偏光板の偏光層を保護する保護フィルムとしてトリアセチルセルロースが用いられるため、本発明の反射防止フィルムをそのまま保護フィルムに用いることがコストの上では好ましい。

【0028】本発明の透明支持体の厚みは特に限定されないが、30～150 μm が好ましく、70～120 μm がより好ましい。

【0029】本発明の透明支持体としては、トリアセチルセルロースを溶剤に溶解することで調整されたトリアセチルセルロースドープを単層流延、複数層流延の何れかの流延方法により流延することにより作成されたトリアセチルセルロースフィルムを用いることが好ましい。特に、環境保全の観点から、トリアセチルセルロースを低温溶解法あるいは高温溶解法によってジクロロメタンを実質的に含まない溶剤に溶解することで調整されたトリアセチルセルロースドープを用いて作成されたトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。

【0030】トリアセチルセルロースの単層流延は、公開特許公報の特開平7-11055等で開示されているドラム流延、あるいはバンド流延等により作成され、後者の複数の層からなるトリアセチルセルロースの共流延は、特開昭61-94725、特公昭62-43846等で開示されている。逐次流延は単層流延を繰り返すことで行われる。それぞれの流延は、原料フワークをハロゲン化炭化水素類（ジクロロメタン等）、アルコール類（メタノール、エタノール、ブタノール等）、エステル類（蟻酸メチル、酢酸メチル等）、エーテル類（ジオキサン、ジオキソラン、ジエチルエーテル等）等の溶剤にて溶解し、これに必要に応じて可塑剤、紫外線吸収剤、劣化防止剤、滑り剤、剥離促進剤等の各種の添加剤を加えた溶液（ドープと称する）を、水平式のエンドレスの金属ベルトまたは回転するドラムからなる支持体の上に、ドープ供給手段（ダイと称する）により流延する際、単層ならば単一のドープを単層流延し、複数の層ならば高濃度のセルロースエステルドープの両側に低濃度ドープを共流延し、支持体上である程度乾燥して剛性が付与されたフィルムを支持体から剥離し、次いで各種の搬送手段により乾燥部を通過させて溶剤を除去すること

からなる方法である。

【0031】上記のような、トリアセチルセルロースを溶解するための溶剤としては、ジクロロメタンが代表的である。しかし、技術的には、ジクロロメタンのようなハロゲン化炭化水素系は問題なく使用できるが、地球環境や作業環境の観点では、溶剤はジクロロメタン等のハロゲン化炭化水素を実質的に含まないことが好ましい。

「実質的に含まない」とは、有機溶剤中のハロゲン化炭化水素の割合が5質量%未満（好ましくは2質量%未満）であることを意味する。ジクロロメタン等を実質的に含まない溶剤を用いてトリアセチルセルロースのドープを調整する場合には、後述するような特殊な溶解法が必須となる。

【0032】第一の溶解法は、冷却溶解法と称され、以下に説明する。まず室温近辺の温度（-10～40℃）で溶剤中にトリアセチルセルロースを撈拌しながら徐々に添加する。次に、混合物は-100～-10℃（好ましくは-80～-10℃、さらに好ましくは-50～-20℃、最も好ましくは-50～-30℃）に冷却する。冷却は、例えば、ドライアイス・メタノール浴（-75℃）や冷却したジエチレングリコール溶液（-30～-20℃）中で実施できる。このように冷却すると、トリアセチルセルロースと溶剤の混合物は固化する。さらに、これを0～200℃（好ましくは0～150℃、さらに好ましくは0～120℃、最も好ましくは0～50℃）に加熱すると、溶剤中にトリアセチルセルロースが流動する溶液となる。昇温は、室温中に放置するだけでもよし、温浴中で加熱してもよい。

【0033】第二の方法は、高温溶解法と称され、以下に説明する。まず室温近辺の温度（-10～40℃）で溶剤中にトリアセチルセルロースを撈拌しながら徐々に添加される。本発明のトリアセチルセルロース溶液は、各種溶剤を含有する混合溶剤中にトリアセチルセルロースを添加し予め膨潤させることが好ましい。本法において、トリアセチルセルロースの溶解濃度は30質量%以下が好ましいが、フィルム製膜時の乾燥機速の点から、なるべく高濃度であることが好ましい。次に有機溶剤混合液は、0.2MPa～3.0MPaの加圧下で70～240℃に加熱される（好ましくは80～220℃、更に好ましくは100～200℃、最も好ましくは100～190℃）。次にこれらの加熱溶液はそのままで塗布できないため、使用された溶剤の最も低い沸点以下に冷却する必要がある。その場合、-10～50℃に冷却して常圧に戻すことが一般的である。冷媒はトリアセチルセルロース溶液が内蔵されている高圧高温容器やラインを、室温に放置するだけでもよく、更に好ましくは冷却水などの冷媒を用いて該装置を冷却してもよい。

【0034】〔低屈折率層〕本発明の低屈折率層について以下に説明する。本発明の反射防止フィルムは透明支持体上にそれよりも低い屈折率の体屈折率層を有する。

本発明の反射防止フィルムの低屈折率層の屈折率は、

1.38~1.49が好ましく、更に好ましくは1.38~1.44の範囲にある。さらに、低屈折率層は下記*

$$m\lambda/4 \times 0.7 < n_1 d_1 < m\lambda/4 \times 1.3 \quad \cdots \text{数式(1)}$$

【0036】式中、mは正の奇数であり、n₁は低屈折率層の屈折率であり、そして、d₁は低屈折率層の膜厚(nm)である。また、λは波長であり、500~550nmの範囲の値である。なお、上記数式(1)を満たすとは、上記波長の範囲において数式(1)を満たすm(正の奇数、通常1である)が存在することを意味している。

【0037】本発明の低屈折率層を形成する素材について以下に説明する。本発明の低屈折率層は、屈折率の低いポリマー、あるいは屈折率の低い化合物とポリマーとの混合物から形成する。また、特開平9-288201号公報に記載されているように、光の波長以下のサイズの空気または真空からなる空隙を均一に形成することによって、低屈折率を達成することもできる。

【0038】屈折率の低い化合物としては、フッ素化合物あるいはケイ素化合物が用いられる。フッ素化合物とケイ素化合物とを併用してもよい。ケイ素化合物は、下記式で表される有機置換ケイ素系化合物が好ましい。

【0039】R₁R₂SiX_(n-m)式中、R₁およびR₂は、それぞれ、アルキル基、アルケニル基、アリール基またはフルオロアルキル基であり；Xは、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、ハロゲン原子およびアシルオキシ基からなる群より選ばれる加水分解可能な置換基であり；a、bは、それぞれ、0、1または2であって、a+bは1または2である。アルキル基、アルケニル基、アリール基およびフルオロアルキル基は、置換基(例、ハロゲン原子、エポキシ基、アミノ、メルカプト、メタクリルオキシ、シアノ)を有しているてもよい。上記ケイ素化合物の加水分解生成物を用いてもよい。

【0040】低屈折率層に用いられるフッ素化合物としては、フッ素原子を有するモノマーを重合して形成した含フッ素ポリマーが好ましい。含フッ素ポリマーが架橋性官能基を有し、塗布後に架橋することがさらに好ましい。架橋方法としては、熱または電離放射線により架橋することが好ましい。このような含フッ素ポリマーの具体例としては、オプスターJN7228(商品名、屈折率1.42の熱架橋性含フッ素ポリマー、フッ素含量約36質量%、JSR(株)製)などがある。また、膜強度改良のために、屈折率の小さい無機化合物の微粒子を含フッ素ポリマー中に分散させることがさらに好ましい。

【0041】含フッ素ポリマーの物性としては、動摩擦係数0.03~0.15、水に対する接触角90~120°を有する事が好ましい。

【0042】フッ素原子を有するモノマー単位具体例

*数式(1)を満たすことが低反射率化の点で好ましい。【0035】

としては、例えばフルオロオレフィン類(例えばフルオロエチレン、ビニリデンフルオライド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2、2-ジメチル-1、3-ジオキソール等)、(メタ)アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類(例えばビスコート6FM(大阪有機化学製)やM-2020(ダイキン製)等)、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等である。架橋性基付与のためのモノマーとしてはグリシジルメタクリレートのように分子内にあらかじめ架橋性官能基を有する(メタ)アクリレートモノマーの他、カルボキシ基やヒドロキシル基、アミノ基、スルホン酸基等を有する(メタ)アクリレートモノマー(例えば(メタ)アクリル酸、メチロール(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、アリルアクリレート等)が挙げられる。後者は共重合の後、架橋構造を導入できることが特開平10-25388および特開平10-147739に知られている。

【0043】また上記含フッ素モノマーを構成単位とするポリマーだけでなく、フッ素原子を含有しないモノマーとの共重合体を用いてもよい。併用可能なモノマー単位には特に限定はなく、例えばオレフィン類(エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等)、アクリル酸エステル類(アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル)、メタクリル酸エステル類(メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、エチレンジグリコールジメタクリレート等)、ステレン誘導体(スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、α-メチルスチレン等)、ビニルエーテル類(メチルビニルエーテル等)、ビニルエステル類(酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等)、アクリルアミド類(N-tert-ブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等)、メタクリルアミド類、アクリロニトリル誘導体等を挙げることができる。

【0044】低屈折率層に用いられる無機化合物としては低屈折率のものが好ましく用いられ、好ましく無機化合物は、二酸化珪素、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウムであり、特に二酸化珪素が好ましい。無機化合物は微粒子である事が好ましく、平均粒径は0.001~0.2μmであることが好ましく、0.001~0.05μmであることがより好ましい。微粒子の粒径はなるべく均一(単分散)であることが好ましい。無機微粒子の添加量は、低屈折率層の全重量の5~90質量%であることが好ましく、10~70質量%であると更に好ましく、10~50質量%が特に好ましい。

13

【0045】無機微粒子は表面処理を施して用いることも好ましい。表面処理法としてはプラズマ放電処理やコロナ放電処理のような物理的表面処理とカップリング剤を使用する化学的表面処理があるが、カップリング剤の使用が好ましい。カップリング剤としては、オルガノアルコキシメタル化合物（例、チタンカップリング剤、シランカップリング剤）が好ましく用いられる。無機微粒子が二酸化珪素の場合はシランカップリング処理が特に有効である。

【0046】【防眩層】反射防止フィルムには、表面に微細な凹凸を有し、その屈折率が支持体よりも大きい防眩層を設ける事ができる。防眩層は、後述するハードコート層を形成する素材に加えて、高屈折率モノマーまたは高屈折率無機微粒子によって形成できる。

【0047】高屈折率モノマーの例には、ビス（4-メタクリロイルチオフェニル）スルフィド、ビニルナフタレン、ビニルフェニルスルフィドおよび4-メタクリロキシフェニル-4'-メトキシフェニルチオエーテルが含まれる。

【0048】高屈折率無機微粒子は、チタン、アルミニウム、インジウム、亜鉛、錳およびアンチモンから選ばれる金属の酸化物からなる粒径100nm以下の微粒子が好ましい。粒径は、50nm以下であることがさらに好ましい。金属酸化物の例には、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 ZnO 、 SnO_2 、 Sb_2O_3 およびITOが含まれる。無機微粒子の添加量は、防眩層全量の10〜90質量％であることが好ましく、20〜80質量％であると更に好ましい。

【0049】防眩層には、防眩性付与とハードコート層の干渉による反射率悪化防止、色むら防止の目的で、樹脂または無機化合物のマット粒子が用いられる。マット粒子の平均粒径は1.0〜10.0 μm が好ましく、1.5〜5.0 μm がさらに好ましい。防眩層のバインダー膜厚よりも小さい粒径のマット粒子は、マット粒子全体の50％未満であることが好ましい。粒度分布は、コールターカウンター法や遠心沈降法等により測定できる。ただし、粒度分布は、粒子数分布に換算して検討する。防眩層の膜厚は0.5〜10 μm が好ましく、1〜5 μm がさらに好ましい。

【0050】【ハードコート層】反射防止フィルムには、ハードコート層を設けることができる。ハードコート層は、支持体よりも鉛筆硬度が高く、屈折率が防眩層、高屈折率層、および中屈折率層より小さく、低屈折率層より大きいことが好ましい。ハードコート層の厚さは、1〜30 μm であることが好ましく、1〜20 μm であることがさらに好ましく、2〜15 μm であることが最も好ましい。ハードコート層の鉛筆硬度はH以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。ハードコート層の屈折率は、1.45〜2.0の範囲が好ましく、

14

1.5〜1.8の範囲がさらに好ましい。ハードコート層は二酸化珪素を主とする無機化合物からなる層、飽和炭化水素またはポリエーテルを主として有するポリマー等の有機化合物からなる層、あるいは無機/有機化合物のハイブリッド化された層として形成できる。飽和炭化水素を主として有するポリマーからなる層であることが特に好ましい。ポリマーは架橋していることが好ましい。飽和炭化水素を主として有するポリマーは、エチレン性不飽和モノマーの重合反応により得ることが好ましい。架橋しているバインダーポリマーを得るためには、二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いることが好ましい。

【0051】二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの例には、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-ジシクロヘキサジエンジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート）、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1,2,3-シクロヘキサトリメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート）、ビニルベンゼンおよびその誘導体（例、1,4-ジビニルベンゼン、4-ビニル安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシクロヘキサ-2-エン）、ビニルスルホン（例、ジビニルスルホン）、アクリルアミド（例、メチレンビスアクリルアミド）およびメタクリルアミドが含まれる。ポリエーテルを主として有するポリマーは、多官能エポキシ化合物の開環重合反応により合成することが好ましい。これらのエチレン性不飽和基を有するモノマーは、塗布後電離放射線または熱による重合反応により硬化させる必要がある。

【0052】二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの代わりまたはそれに加えて、架橋性基の反応により、架橋構造をバインダーポリマーに導入してもよい。架橋性官能基の例には、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基および活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステルおよびウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキシドも、架橋構造を導入するためのモノマーとして利用できる。ブロックイソシアナートのように、分解反応の結果として架橋性を示す官能基を用いてもよい。また、本発明において架橋基とは、上記化合物に限らず上記官能基が分解した結果反応性を示すものであってもよい。これら架橋基

を有する化合物は塗布後熱などによって架橋させる必要がある。

【0053】更にハードコート層には、屈折率の調節や膜の硬化強度を高めるために無機の微粒子を添加してもよい。無機の微粒子としては平均粒子サイズが0.001~0.5 μm のものが好ましく、0.001~0.2 μm のものが特に好ましい。無機微粒子としては二酸化珪素粒子、二酸化チタン粒子、酸化アルミニウム粒子、酸化銅粒子、炭酸カルシウム粒子、硫酸バリウム粒子、タルク、カオリンおよび硫酸カルシウム粒子があげられ、二酸化珪素粒子、二酸化チタン粒子、酸化アルミニウム粒子が特に好ましい。無機微粒子の添加量は、ハードコート層の全質量の10~90質量%であることが好ましく、20~80質量%であると更に好ましく、30~60質量%が特に好ましい。

【0054】【高、中屈折率層】高屈折率層の屈折率は、1.65~2.40であることが好ましく、1.70~2.20であることがさらに好ましい。中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との間の値となるように調整され、1.55~1.80であることが好ましい。高屈折率層および中屈折率層のヘイズは、0.01~3%であることが好ましい。

【0055】中屈折率層および高屈折率層は、比較的屈折率が高いポリマーを用いて形成することが好ましい。屈折率が高いポリマーの例には、ポリスチレン、スチレン共重合体、ポリカーボネート、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂および環状（脂環式または芳香族）イソシアネートとポリオールとの反応で得られるポリウレタンが含まれる。その他の環状（芳香族、炭素環式、脂環式）基を有するポリマーや、フッ素以外のハロゲン原子を置換基として有するポリマーも、屈折率が高い。二重結合を導入してラジカル硬化を可能にしたモノマーの重合反応によりポリマーを形成してもよい。

【0056】屈折率の高い無機微粒子を前述のモノマーと開始剤、有機置換されたケイ素化合物、または上記ポリマー中に分散してもよい。無機微粒子としては、金属（例、アルミニウム、チタン、ジルコニウム、アンチモン）の酸化物が好ましい。モノマーと開始剤を用いる場合は、塗布後に電離放射線または熱による重合反応によりモノマーを硬化させることで、耐傷性や密着性に優れた中屈折率層や高屈折率層が形成できる。無機微粒子の平均粒径は、0.001~0.2 μm であることが好ましく、より好ましくは0.005~0.1 μm である。

【0057】被膜形成能を有する有機金属化合物から、高屈折率層または中屈折率層を形成してもよい。有機金属化合物は、適当な媒体に分散できるか、あるいは液状であることが好ましい。有機金属化合物の例には、金属アルコレート（例、チタニウムエトキシド、チタンテトラ

シド、チタンテトラ-*n*-プロポキシド、チタンテトラ-*sec*-プロポキシド、チタンテトラ-*tert*-プロポキシド、アルミニウムトリエトキシド、アルミニウムトリ-1-プロポキシド、アルミニウムトリブトキシド、アンチモントリエトキシド、アンチモントリブトキシド、ジルコニウムテトラエトキシド、ジルコニウムテトラ-1-プロポキシド、ジルコニウムテトラ-*n*-プロポキシド、ジルコニウムテトラ-*sec*-プロポキシド、ジルコニウムテトラ-*tert*-プロポキシド）、キレート化合物（例、ジイソプロポキシチタニウムビスアセチルアセトネート、ジエトキシチタニウムビスアセチルアセトネート、ビスアセチルアセトンジルコニウム、アルミニウムアセチルアセトネート、アルミニウムジ-*n*-プロポキシドモノエチルアセトアセテート、アルミニウムジ-1-プロポキシドモノエチルアセトアセテート、トリ-*n*-プロポキシドジルコニウムモノエチルアセトアセテート）、有機酸塩（例、炭酸ジルコニウムアンモニウム）およびジルコニウムを主成分とする活性無機ポリマーが含まれる。高屈折率層、中屈折率層の厚さは、0.02~0.30 μm であることが好ましく、0.03~0.20 μm であると更に好ましい。

【0058】反射防止フィルムには、さらに、防湿層、帯電防止層や保護層を設けてもよい。特に低屈折率層の上に、保護層を設けることが好ましい。保護層は、滑り層または汚れ防止層として機能する。滑り層に用いる滑り剤の例には、ポリオルガノシロキサン（例、ポリジメチルシロキサン、ポリエチルシロキサン、ポリジフェニルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサン、アルキル変性ポリジメチルシロキサン）、天然ワックス（例、カルナウバワックス、キャンデリアワックス、ホホバ油、ライスワックス、木ろう、蜜ろう、ラノリン、鯨ろう、モンタンワックス）、石油ワックス（例、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス）、合成ワックス（例、ポリエチレンワックス、フィッシャー・トロプシュワックス）、高級脂肪脂肪酸アミド（例、ステアラミド、オレインアミド、N, N'-メチレンビスステアラミド）、高級脂肪酸エステル（例、ステアリン酸メチル、ステアリン酸ブチル、グリセリンモノステアレート、ソルビタンモノステアレート）、高級脂肪酸金属塩（例、ステアリン酸亜鉛）およびフッ素含有ポリマー（例、パーフルオロ主鎖型パーフルオロポリエーテル、パーフルオロ側鎖型パーフルオロポリエーテル、アルコール変性パーフルオロポリエーテル、イソシアネート変性パーフルオロポリエーテル）が含まれる。汚れ防止層には、含フッ素疎水性化合物（例、含フッ素ポリマー、含フッ素界面活性剤、含フッ素オイル）を添加する。保護層の厚さは、反射防止機能に影響しないようにするため、1~20 nmであることが好ましく、1~1

0 nmであると更に好ましい。

【0059】反射防止フィルムの各層は、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法やエクストルーージョンコート法（米国特許2681294号明細書記載）により、塗布により形成することができる。二以上の層を同時に塗布してもよい。同時塗布の方法については、米国特許2761791号、同2941898号、同3508947号、同3526528号の各明細書および原城勇次著、コーティング工学、253頁、朝倉書店（1973）に記載がある。

【0060】【偏光板】通常、偏光板は、偏光膜およびその両側に配置された二枚の透明保護膜からなる。一方の保護膜として、本発明の反射防止フィルムを透明支持体側を偏光膜とあわせるようにして用いることができる。他方の保護膜は、通常のセルロースアセテートフィルムを用いればよい。偏光膜には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエン系偏光膜がある。ヨウ素系偏光膜および染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造される。本発明の反射防止フィルムは、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に適用することができる。特に液晶表示装置に用いることが好ましい。本発明の反射防止フィルムを画像表示装置に用いる際には、低屈折率層がディスプレイの最表層に用いる（即ち、本発明の反射防止フィルムの透明支持体側を画像表示装置の画像表示面に接する。）ことが好ましい。

【0061】

【実施例】以下に実施例をもってさらに本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【実施例1】

（1）密着層用塗布液の調製

平均粒径が15 nmのシリカ微粒子のメタノール分散液（メタノールシリカゾル、固形分濃度30%、日産化学（株）製）200 gに、シランカップリング剤（KBM-503、信越シリコン（株）製）3 gおよび1N塩酸2 gを加え、室温で5時間攪拌した後、3日間放置して、シランカップリング処理したシリカ微粒子分散液を調製した。上記分散液35.04 gに、イソプロピルアルコール58.35 gおよびジアセトンアルコール39.34 gを加えた。光重合開始剤（イルガキュア907、チバガイギー社製）1.02 gおよび光増感剤（カヤキュアDET-X、日本化薬（株）製）0.51 gをイソプロピルアルコール77.2.85 gに溶解し、さらにジブテンタエリスリトールヘキサアクリレートとジブテンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（KAYARAD DPHA、日本化薬（株）製）25.6 gを

加えて溶解した。得られた溶液67.23 gを、上記分散液、イソプロピルアルコールおよびジアセトンアルコールの混合液に添加した。混合物を20分間室温で攪拌後、孔径1 μmのポリプロピレン製フィルターで濾過して、密着層用塗布液を調製した。全固形分中の無機微粒子含有率は83質量%であった。

【0062】（2）低屈折率層用塗布液の調製

屈折率1.42の熱架橋性含フッ素ポリマー（JN-7228、固形分濃度6%、JSR（株）製）210 gにシリカゾル（MEK-ST、平均粒径10~20 nm、固形分濃度30質量%、日産化学（株）製）18 g、およびメチルエチルケトン200 gを添加、攪拌の後、孔径1 μmのポリプロピレン製フィルターでろ過して、低屈折率層用塗布液を調製した。

【0063】（3）反射防止フィルムの作製

屈折率1.48のトリアセチルセルロース支持体（厚み80 μm）上に、密着層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、80℃で5分乾燥後、160 W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400 mW/cm²、照射量300 mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ0.03 μmの密着層を形成した。密着層のRaは0.006 μm、空隙率は10体積%であった。この上に低屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、80℃で5分乾燥後、120℃で10分間加熱して塗布層を硬化させ、厚さ0.1 μmの低屈折率層を形成し、反射防止フィルムを作製した。低屈折率層の屈折率は、1.43であった。接触角は103°、動摩擦係数は0.04であった。

【0064】【実施例2】

（1）防眩層用塗布液の調製

ジルコニア含有UV硬化型ハードコート液（デソライト27401、JSR社製、固形分濃度48%、ジルコニア含有率71%、平均粒径約20 nm）278 gにジブテンタエリスリトールヘキサアクリレートとジブテンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製）120 g、光重合開始剤（イルガキュア907、チバガイギー社製）7.7 gを加え、メチルエチルケトン/シクロヘキサノン=50/50%の混合溶液35.5 gを加えた。さらにこの溶液に平均粒径2 μmの架橋ポリスチレン粒子（商品名：SX-200H、綜研化学（株）製）10 gを添加し、高速ディスパーにより5000 rpmで1時間攪拌し、均一分散させた後、孔径30 μmのポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層用塗布液を調製した。

【0065】（2）反射防止フィルムの作製

屈折率1.48のトリアセチルセルロース支持体（厚み80 μm）上に、調製した防眩層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、120℃で乾燥の後、160 W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス

(株)製を用いて、照度 $400\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $1.4\text{ }\mu\text{m}$ の防眩層を形成した。防眩層の屈折率は 1.61 であった。防眩層の上に実施例1で調製した密着層用塗布液および低屈折率層用塗布液を実施例1と同様に塗布し、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。密着層の R_a は $0.006\text{ }\mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%であった。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.08 、であった。

【0066】【実施例3】

(1) ハードコート層用塗布液の調製

シリカ含有UV硬化型ハードコート液(デソライトKZ7526、JSR社製、固形分濃度 72% 、シリカ含量 38% 、平均粒径 20 nm) 347 g をメチルエチルケトン/シクロヘキサノン $=50/50$ 質量%の混合溶媒 400 g に溶解し、攪拌した後、孔径 $1\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過してハードコート層用塗布液を調製した。

【0067】(2) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体(厚み $80\text{ }\mu\text{m}$)上に、調製したハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 $160\text{ W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて、照度 $400\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6\text{ }\mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。ハードコート層の屈折率は 1.53 であった。ハードコート層の上に、実施例2で調製した防眩層用塗布液を実施例2と同様に塗布し、厚さ $1.4\text{ }\mu\text{m}$ の防眩層を形成した。防眩層の屈折率は 1.61 であった。防眩層の上に、実施例1で調製した密着層用塗布液および低屈折率層用塗布液を実施例1と同様に塗布し、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。密着層の R_a は $0.006\text{ }\mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%であった。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.08 、であった。

【0068】【実施例4】

(1) 高屈折率ハードコート層用塗布液の調製

ジルコニア含有UV硬化型ハードコート液(デソライトZ7401、JSR社製、固形分濃度 48% 、ジルコニア含量 71% 、平均粒径約 20 nm) 278 g にジベンタエリスリトールペンタアクリレートとジベンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製) 120 g 、光重合開始剤(イルガキュア907、チバガイギー社製) 7 g を加え、メチルエチルケトン/シクロヘキサノン $=50/50$ の混合溶媒 355 g を加え、攪拌した後、孔径 $1\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して高屈折率ハードコート層用塗布液を調製した。

【0069】(2) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体(厚み $80\text{ }\mu\text{m}$)上に、調製した高屈折率ハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 $160\text{ W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて、照度 $400\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6\text{ }\mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。高屈折率ハードコート層の屈折率は 1.61 であった。高屈折率ハードコート層の上に、実施例1で調製した密着層用塗布液および低屈折率層用塗布液を実施例1と同様に塗布し、反射防止フィルムを作製した。密着層の R_a は $0.006\text{ }\mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%であった。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。

【0070】【実施例5】

(1) 二酸化チタン分散物の調製

二酸化チタン(一次粒子質量平均粒径 $:50\text{ nm}$ 、屈折率 2.70) 30 質量部、アニオン性ジアクリレートモノマー(商品名:PM21、日本化薬(株)製) 5.0 質量部、カチオン性メタクリレートモノマー(商品名:DMAEA、興人(株)製) 0.2 質量部およびメチルエチルケトン 65.2 質量部をサンドグラインダーにより分散し、二酸化チタン分散物を調製した。

(2) 高屈折率層用塗布液の調製

シクロヘキサノン 125.2 g およびメチルエチルケトン 37.2 g に、光重合開始剤(イルガキュア907、チバガイギー社製) 0.07 g および光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製) 0.2 g を溶解した。さらに、調製した二酸化チタン分散物 13.4 g およびジベンタエリスリトールペンタアクリレートとジベンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製) 0.76 g を加え、室温で 40 分間攪拌した後、孔径 $1\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、高屈折率層用塗布液を調製した。

【0072】(3) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体(厚み $80\text{ }\mu\text{m}$)上に、実施例3で調製したハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 $160\text{ W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて、照度 $400\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6\text{ }\mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。ハードコート層の屈折率は 1.53 であった。ハードコート層の上に、調製した高屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 $160\text{ W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて、照度 $400\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $0.06\text{ }\mu\text{m}$ の高屈折率層を形成した。高屈折率層の屈折率は 1.90 であった。高屈

折率層の上に、実施例 1 で調製した密着層用塗布液および低屈折率層用塗布液を実施例 1 と同様に塗布し、反射防止フィルムを作製した。密着層の R_a は $0.006 \mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%、であった。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.04 、であった。

【0073】 [実施例 6]

(1) 中屈折率層用塗布液の調製

シクロヘキサノン 15.3 g およびメチルエチルケトン 3.7 g に、光重合開始剤 (イルガキュア 907、チバガイギー社製) 0.14 g および光増感剤 (カヤキュア D B T X、日本化薬 (株) 製) 0.04 g を溶解した。さらに、実施例 5 で調製した二酸化チタン分散物 6.2 g およびジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (D P H A、日本化薬 (株) 製) 2.4 g を加え、室温で 30 分間攪拌した後、孔径 $1 \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、中屈折率層用塗布液を調製した。

【0074】 (2) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体 (厚み $80 \mu\text{m}$) 上に、実施例 3 で調製したハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6 \mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。ハードコート層の屈折率は 1.53 であった。ハードコート層の上に、調製した中屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $0.08 \mu\text{m}$ の中屈折率層を形成した。中屈折率層の屈折率は 1.76 であった。中屈折率層の上に実施例 5 で調製した高屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $0.06 \mu\text{m}$ の高屈折率層を形成した。高屈折率層の屈折率は 1.90 であった。高屈折率層の上に実施例 1 で調製した密着層用塗布液および低屈折率層用塗布液を実施例 1 と同様に塗布し、低屈折率層を形成した。密着層の R_a は $0.006 \mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%、であった。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.04 、であった。

【0075】 [実施例 7]

(1) 防眩層兼密着層用塗布液の調製

平均粒径が 15 nm のシリカ微粒子のメタノール分散液

(メタノールシリカゾル、日産化学 (株) 製) 200 g に、シランカップリング剤 (K B M-503、信越シリコーン (株) 製) 3 g および 1 N 塩酸 2 g を加え、室温で 5 時間攪拌した後、 3 日間放置して、シランカップリング処理したシリカ微粒子分散液を調製した。ジルコニア含有 UV 硬化型ハードコート液 (デソライト Z 7401、J S R 社製、固形分濃度 48% 、ジルコニア含有率 71% 、平均粒径約 20 nm) 272 g に上記シリカ分散液 435 g 、光重合開始剤 (イルガキュア 907、チバガイギー社製) 7.7 g を加え、シクロヘキサノン 53 g を加えた。さらにこの溶液に平均粒径 $2 \mu\text{m}$ の架橋ポリスチレン粒子 (商品名: S X-200 H、綜研化学 (株) 製) 10 g を添加し、高速ディスパーにより 5000 rpm で 1 時間攪拌し、均一分散させた後、孔径 $30 \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層兼密着層用塗布液を調製した。全固形分中の無機微粒子含有率は 85 質量%であった。

【0076】 (2) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体 (厚み $80 \mu\text{m}$) 上に、調製した防眩層兼密着層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $1.4 \mu\text{m}$ の防眩層を形成した。防眩層兼密着層の R_a は $0.006 \mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%、であった。防眩層兼密着層の屈折率は 1.60 であった。防眩層兼密着層の上に実施例 1 で調製した低屈折率層用塗布液を実施例 1 と同様に塗布し、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.08 、であった。

【0077】 [実施例 8]

(1) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体 (厚み $80 \mu\text{m}$) 上に、実施例 3 で調製したハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6 \mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。ハードコート層の上に、実施例 7 で調製した防眩層兼密着層用塗布液を実施例 7 と同様に塗布し、厚さ $1.4 \mu\text{m}$ の防眩層を形成した。防眩層兼密着層の R_a は $0.006 \mu\text{m}$ 、空隙率は 10 体積%、であった。防眩層兼密着層の屈折率は 1.60 であった。防眩層兼密着層の上に、実施例 1 で調製した低屈折率層用塗布液を実施例 1 と同様に塗布し、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。

た。接触角は 103° 、動摩擦係数は0.08、であった。

【0078】[実施例9]

(1) 高屈折率ハードコート層兼密着層用塗布液の調製
平均粒径が 15 nm のシリカ微粒子のメタノール分散液（メタノールシリカゾル、日産化学（株）製） 200 g に、シランカップリング剤（KBM-503、信越シリコン（株）製） 3 g および 1 N 塩酸 2 g を加え、室温で5時間攪拌した後、3日間放置して、シランカップリング処理したシリカ微粒子分散液を調整した。ジルコニア含有UV硬化型ハードコート液（デソライトZ7401、J S R社製、固形分濃度 48% 、ジルコニア含有率 71% 、平均粒径約 20 nm ） 272 g に上記シリカ微粒子分散液 435 g 、光重合開始剤（イルガキュア907、チバガイギー社製） 7 g を加え、シクロヘキサノン 53 g を加え、攪拌した後、孔径 $1\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して高屈折率ハードコート層兼密着層用塗布液を調製した。全固形分中の無機微粒子含有率は $85\text{ 質量}\%$ であった。

【0079】(2) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体（厚み $80\text{ }\mu\text{m}$ ）上に、調製した高屈折率ハードコート層兼密着層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイ格拉フィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6\text{ }\mu\text{m}$ の高屈折率ハードコート層兼密着層を形成した。高屈折率ハードコート層兼密着層の R_a は $0.006\text{ }\mu\text{m}$ 、空隙率は $10\text{ 体積}\%$ 、であった。高屈折率ハードコート層兼密着層の屈折率は 1.60 であった。高屈折率ハードコート層兼密着層の上に、実施例1で調製した低屈折率層用塗布液を実施例1と同様に塗布し、反射防止フィルムを作製した。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.04 、であった。

【0080】[実施例10]

(1) 二酸化チタン分散物の調製

二酸化チタン（一次粒子質量平均粒径： 50 nm 、屈折率 2.70 ） 3 質量部 、アニオン性ジアクリレートモノマー（商品名：PM21、日本化薬（株）製） 5.0 質量部 、カチオン性メタクリレートモノマー（商品名：DMAEA、興人（株）製） 0.2 質量部 およびメチルエチルケトン 65.2 質量部 をサンドグライnderにより分散し、二酸化チタン分散物を調製した。

【0081】(2) 高屈折率層兼密着層用塗布液の調製
シクロヘキサノン 125.2 g およびメチルエチルケトン 37.2 g に、光重合開始剤（イルガキュア907、チバガイギー社製） 0.07 g および光増感剤（カヤキュア-DETX、日本化薬（株）製） 0.02 g を溶解した。さらに、調製した二酸化チタン分散物 13.4 g

およびジベンタエリスリトールペンタアクリレートとジベンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製） 0.30 g を加え、室温で40分間攪拌した後、孔径 $1\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して、高屈折率層兼密着層用塗布液を調製した。全固形分中の無機微粒子含有率は $80\text{ 質量}\%$ であった。

【0082】(3) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体（厚み $80\text{ }\mu\text{m}$ ）上に、実施例3で調製したハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイ格拉フィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6\text{ }\mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。ハードコート層の屈折率は 1.53 であった。ハードコート層の上に、調製した高屈折率層兼密着層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイ格拉フィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $0.06\text{ }\mu\text{m}$ の高屈折率層を形成した。高屈折率層兼密着層の R_a は $0.006\text{ }\mu\text{m}$ 、空隙率は $10\text{ 体積}\%$ 、であった。高屈折率層兼密着層の屈折率は 1.92 であった。高屈折率層兼密着層の上に、実施例1で調製した低屈折率層用塗布液を実施例1と同様に塗布し、反射防止フィルムを作製した。低屈折率層の屈折率は 1.43 であった。接触角は 103° 、動摩擦係数は 0.04 、であった。

【0083】[実施例11]

(1) 反射防止フィルムの作製

屈折率 1.48 のトリアセチルセルロース支持体（厚み $80\text{ }\mu\text{m}$ ）上に、実施例3で調製したハードコート層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイ格拉フィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $6\text{ }\mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。ハードコート層の屈折率は 1.53 であった。ハードコート層の上に、実施例6で調製した中屈折率層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイ格拉フィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $0.08\text{ }\mu\text{m}$ の中屈折率層を形成した。中屈折率層の屈折率は 1.76 であった。中屈折率層の上に実施例10で調製した高屈折率層兼密着層用塗布液をバーコーターを用いて塗布し、 120°C で乾燥の後、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイ格拉フィックス（株）製）を用いて、照度

400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ0.06μmの高屈折率層兼密着層を形成した。高屈折率層兼密着層のRaは0.006μm、空隙率は10体積%であった。高屈折率層兼密着層の屈折率は1.92であった。高屈折率層兼密着層の上に実施例1で調製した低屈折率層用塗布液を実施例1と同様に塗布し、低屈折率層を形成した。低屈折率層の屈折率は、1.43であった。接触角は103°、動摩擦係数は0.04、であった。

【0084】[比較例1]密着層用塗布液を用いない以外は実施例1と同様にして反射防止フィルムを作成した。トリアセチルセルロース支持体のRaは0.0003μm、空隙率は0体積%、であった。

【0085】[比較例2]密着層用塗布液を用いない以外は実施例2と同様にして防眩性を有する反射防止フィルムを作成した。防眩層のRaは0.0004μm、空隙率は0体積%、であった。

【0086】(密着層の評価)本発明の密着層の評価は以下のように行った。

(イ)中心線平均粗さ(Ra) 中心線平均粗さ(Ra)の評価方法は、JIS-B-0601に従った。密着層の表面凹凸を原子間力顕微鏡SPA-400(セイコーインスツルメント(株)製)を用いて10μm角の範囲を測定したデータの任意の3線(長さ4μm)を解析し平均することによりRaを求めた。

【0087】(ロ)空隙率 空隙率は、密着層の屈折率を求めた値(反射率極小値から算出)と、密着層素材組成から算出される屈折率の値の差を密着層に含まれる空隙中の空気(屈折率1.0)として、算出した。

【0088】(反射防止フィルムの評価)得られた反射防止フィルムについて、以下の項目の評価を行った。

【0089】(イ)鏡面反射率 分光光度計V-550(日本分光(株)製)にアダプターARV-474を装着して、380~780nmの波長領域において、入射角5°における出射角5度の鏡面反射率を測定し、450~650nmの平均反射率を算出し、反射防止性を評価した。

【0090】(ロ)ヘイズ

*40 【0097】

第1表

*得られたフィルムのヘイズをヘイズメーターMODEL 1001DP(日本電色工業(株)製)を用いて測定した。

【0091】(ハ)鉛筆硬度評価 耐傷性の指標としてJIS-K-5400に記載の鉛筆硬度評価を行った。反射防止フィルムを温度25℃、湿度60%RHで2時間調湿した後、JIS-S-6006に規定する3Hの試験用鉛筆を用いて1kgの荷重で評価した。5回のテストのうち3回以上傷がつかない場合を持って鉛筆硬度とした。

【0092】(ニ)耐擦傷性評価: スチールウール擦り#0000のスチールウールを用い、10円玉の面積に400gの荷重をかけ、十往復した時の傷の程度で評価した。

○: 傷が全く付かない。

△: 少し傷がつくが、見えにくい。

×: かなり傷がつく。

【0093】(ホ)防眩性評価 作製した反射防止フィルムに、ルーバーなしのむき出し蛍光灯(8000cd/m²)を映し、その反射像のボケの程度を以下の4段階で評価した。

A: 蛍光灯の輪郭が全くわからない

B: 蛍光灯の輪郭がわずかにわかる

C: 蛍光灯はぼけているが、輪郭は識別できる

D: 蛍光灯がほとんどぼけない

【0094】(ヘ)接触角評価 表面の耐汚染性の指標として、光学材料を温度25℃、湿度60%RHで2時間調湿した後、水に対する接触角を測定した。

【0095】(ト)動摩擦係数測定 表面滑り性の指標として動摩擦係数にて評価した。動摩擦係数は試料を25℃、相対湿度60%で2時間調湿した後、HEIDON-14動摩擦測定機により5mmφステンレス鋼球、荷重100g、速度60cm/minにて測定した値を用いた。

【0096】以上の結果を第1表に示す。実施例1~11はいずれも耐擦傷性に優れ、他の性能も良好であった。比較例1および2は密着層がないため耐擦傷性が不足していた。

反射防止フィルム	反射率	ヘイズ	鉛筆硬度	耐擦傷性	防眩性
実施例1	2.6%	0.2%	3H未満	○	D
実施例2	1.0%	1.2%	3H未満	○	A
実施例3	1.0%	1.2%	3H	○	A
実施例4	1.6%	0.2%	3H	○	D
実施例5	1.0%	0.2%	3H	○	D
実施例6	0.4%	0.2%	3H	○	D

27						28
実施例 7	1. 1 %	1. 2 %	3 日未満	○		A
実施例 8	1. 1 %	1. 2 %	3 H	○		A
実施例 9	1. 7 %	0. 2 %	3 H	○		D
実施例 10	1. 0 %	0. 2 %	3 H	○		D
実施例 11	0. 4 %	0. 2 %	3 H	○		D
比較例 1	2. 6 %	0. 2 %	3 日未満	×		D
比較例 2	1. 0 %	1. 2 %	3 日未満	×		A

【0098】【実施例 12】実施例 3 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。鹼化処理した反射防止フィルムと、トリアセチルセルロース支持体とを、ヨウ素を吸着させた延伸 PVA の両側に PVA 系粘着材を介して貼り合わせ、偏光板を作製した。この偏光板を用いて反射防止層を最表層に配置した液晶表示装置を作製したところ、外光の映り込みが少なく、視認性が優れていた。

【0099】【実施例 13】実施例 11 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。鹼化処理した反射防止フィルムと、トリアセチルセルロース支持体とを、ヨウ素を吸着させた延伸 PVA の両側に PVA 系粘着材を介して貼り合わせ、偏光板を作製した。この偏光板を用いて反射防止層を最表層に配置した液晶表示装置を作製したところ、外光の映り込みが少なく、視認性が優れていた。

【0100】【実施例 14】実施例 1～11 で作製した反射防止フィルムにおいて、トリアセチルセルロース支持体を 50 μm のトリアセチルセルロースフィルムに置き換えた以外は同様にして反射防止フィルムを作製したところ、実施例 1～11 の反射防止フィルムと同等の反射率、ヘイズ、耐擦傷性、防眩性であった。また、同様に公開特許 2001-1745 号実施例 1 のセルローストリアセテートフィルム試料 101 に置き換えた以外は同様にして反射防止フィルムを作製したところ、実施例 1～11 の反射防止フィルムと同等の反射率、ヘイズ、耐擦傷性、耐擦傷性、防眩性であった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】反射防止フィルムの構成を示す断面模式図である。

【図 2】防眩性を有する反射防止フィルムの構成を示す *

* 断面模式図である。

10 【図 3】防眩性を有する反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 4】反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 5】反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 6】反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 7】防眩性を有する反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

20 【図 8】防眩性を有する反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 9】反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 10】反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【図 11】反射防止フィルムの別の構成を示す断面模式図である。

【符号の説明】

- 0 本発明の密着層
- 1 トリアセチルセルロースからなる支持体
- 2 低屈折率層
- 3 防眩層
- 4 ハードコート層
- 5 高屈折率層
- 6 中屈折率層
- 30 本発明の防眩層兼密着層
- 40 本発明のハードコート層兼密着層
- 50 本発明の高屈折率層兼密着層

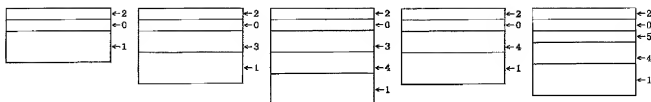
【図 1】

【図 2】

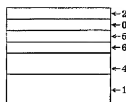
【図 3】

【図 4】

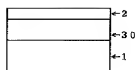
【図 5】



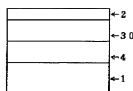
【図6】



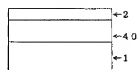
【図7】



【図8】



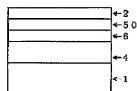
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
H04N 5/72

識別記号

F I
G 0 2 B 1/10

サーチワード(参考)
Z

F ターム(参考) 2H049 BA02 BB65 BC22
2K009 AA02 AA12 AA15 B328 CC03
CC09 CC47 DD02
4F100 AA01C AJ06B AK17B AS00C
AT00A BA03 BA04 BA07
BA26 DE01C EH46 EJ86
GB41 JB13B JB14B JK12D
JK14 JK14C JL11C JN01A
JN06 JN18B YY00C
4J026 AC00 BA05 BA06 BA07 BA28
BA32 BA50 DB05 DB06 DB36
FA05 GA08
5C058 AA01 AA06 AA11 BA08 DA01
DA02 DA03